

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-165784

(P2008-165784A)

(43) 公開日 平成20年7月17日 (2008.7.17)

(51) Int.Cl.

GO6T 15/60

(2006.01)

F 1

GO6T 15/60

テーマコード (参考)

5B080

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-331487 (P2007-331487)
(22) 出願日 平成19年12月25日 (2007.12.25)
(31) 優先権主張番号 10-2006-0136324
(32) 優先日 平成18年12月28日 (2006.12.28)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 505205812
エヌエイチエヌ コーポレーション
大韓民国 キュンギード・463-844
・ソンナムーシ・ブンダンング・ジョンジ
ヤードン・25-1・ブンダン・ベンチャ
ー・タウン
(74) 代理人 100087398
弁理士 水野 勝文
(74) 代理人 100067541
弁理士 岸田 正行
(74) 代理人 100103506
弁理士 高野 弘晋
(72) 発明者 金 大一
大韓民国 ソウル クワンジング-グ、チャ
ヤン 1-ドン、217-14
F ターム (参考) 5B080 FA00 GA11

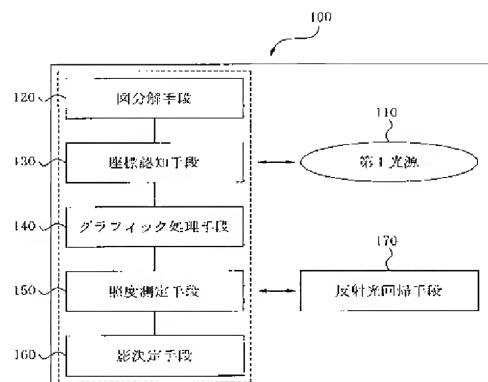
(54) 【発明の名称】 静的影生成方法及び静的影生成システム

(57) 【要約】

【課題】イメージ具現速度を著しく向上させることができる静的影生成方法及び静的影生成システムを提供する。

【解決手段】本発明の静的影生成方法は、第1光源からの光線を所定のオブジェクトに照射して形成されたオブジェクトの影を3Dの仮想立方体に投影する段階と、仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する段階と、投影された影に対する仮想平面図における座標情報を生成する段階と、投影された影に対するレンダリング処理を実行して影を影イメージとして具現する段階と、特定の座標情報を有する仮想平面図の一地点において、具現された影イメージの暗さ程度を判断する段階と、判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別する段階と、識別された影イメージを該当する地点における可視影として決め、決められた可視影を前記オブジェクトの影処理時に反映する段階と、を含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

静的影生成方法であって、
第1光源からの光線を所定のオブジェクトに照射して形成されたオブジェクトの影を3Dの仮想立方体に投影する段階と、
前記仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する段階と、
前記投影された影に対する前記仮想平面図における座標情報を生成する段階と、
前記投影された影に対するレンダリング処理を実行して前記影を影イメージとして具現する段階と、
特定の座標情報を有する仮想平面図の一地点において、前記具現された影イメージの暗さ程度を判断する段階と、
前記判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別する段階と、
前記識別された影イメージを該当する地点における可視影として決め、前記決められた可視影を前記オブジェクトの影処理時に反映する段階と、
を含むことを特徴とする静的影生成方法。

【請求項2】

前記可視影は、観測者に実際に示されるオブジェクトの影であり、
可視影として決め、前記オブジェクトの影処理に反映する前記段階は、
前記座標情報を用いてオブジェクトの後方向の所定の位置に前記決められた可視影が表示されるようにする段階、
をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の静的影生成方法。

【請求項3】

前記仮想平面図の各面は、多数のピクセルで区画され、
前記仮想平面図における座標情報を生成する前記段階は、
投影された影を含むピクセルそれぞれにポジション又は法線ベクトルを前記座標情報として生成することを特徴とする請求項1に記載の静的影生成方法。

【請求項4】

前記法線ベクトルは、前記オブジェクトの影が投影された方向を指定することを特徴とする請求項3に記載の静的影生成方法。

【請求項5】

前記判断の結果、所定の基準を満たしていない暗さ程度の影イメージを除去する段階、
をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の静的影生成方法。

【請求項6】

前記第1光源の光線を反射したオブジェクトの一表面を第2光源として決める段階と、
前記決められた第2光源からの光線によって生成される前記オブジェクトの影を前記仮想立方体に再投影する段階と、
をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の静的影生成方法。

【請求項7】

影にレンダリング処理を実行する前記段階は、
前記レンダリング処理を所定のグラフィック処理手段によって実行することを特徴とする請求項1に記載の静的影生成方法。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか一項に記載の静的影生成方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項9】

静的影生成システムであって、
所定のオブジェクトに光線を照射して形成されるオブジェクトの影を、3Dの仮想立方体に投影する第1光源と、
前記仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する図分解手段と、

前記投影された影に対する前記仮想平面図における座標情報を生成する座標認知手段と、
前記投影された影に対するレンダリング処理を実行する前記影を影イメージとして具現するグラフィック処理手段と、
特定の座標情報を有する仮想平面図の一地点において、前記具現された影イメージの暗さ程度を判断し、前記判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別する照度測定手段と、
前記識別された影イメージを該当する地点における可視影として決め、前記決められた可視影を前記オブジェクトの影処理時に反映する影決定手段と、
を含むことを特徴とする静的影生成システム。

【請求項10】

前記仮想平面図の各面は、多数のピクセルで区画され、
前記座標認知手段は、投影された影を含むピクセルそれぞれにポジション又は法線ベクトルを前記座標情報として生成することを特徴とする請求項9に記載の静的影生成システム。

【請求項11】

前記第1光源の光線を反射したオブジェクトの一表面を第2光源として決め、前記決められた第2光源からの光線によって生成される前記オブジェクトの影を前記仮想立方体に再投影する反射光回帰手段、
をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の静的影生成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、影のイメージを具現する際のレンダリング速度を向上させた静的影生成方法及び静的影生成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のオブジェクトの影に対するレンダリング処理方法では、影をレンダリングするオブジェクト自体が単純であったり、オブジェクトの客体数が少ないなどの理由により、デバイスを追加して具備しなくとも、中央処理装置(CPU)によって適切に影のイメージ具現を行えていた。

【0003】

このような従来の影イメージ具現方式は、デバイスの追加を必要としないため費用を節減できる長所があるが、データをローディングしたり、全体的な信号処理を実行したりする中央処理装置のシステム資源の一部を使用して影レンダリングを行っていた。

【0004】

しかしながら、最近では、レンダリング技術の発展に伴ってオブジェクトの構造が複雑化している上に、より一層多くのオブジェクトを同時にレンダリング処理しなければならないなどの要求の増加により、中央処理装置を用いた影のイメージ具現方式は既に限界を迎えている。

【0005】

これは、中央処理装置による影のイメージ具現方式が必然的にレンダリング速度を低下させるとともに、レンダリングするデータ量が多くなる場合には、影の具現を最適化し難くなるという点に起因するものである。

【0006】

したがって、イメージ具現に専用的に用いられるグラフィック処理手段によって影のレンダリングを実行し、影のイメージ具現速度を向上できる新しい概念の影生成モデルの登場が切に求められている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記のような問題点を解決するために案出されたものであって、オブジェクトの影に対するレンダリング処理をグラフィック処理専用として用いられるグラフィック処理手段によって実行し、イメージ具現速度を著しく向上させることが可能な静的影生成方法及び静的影生成システムを提供することを目的とする。

【0008】

また、本発明は、3Dの仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開した後、仮想立方体に映った影の密度を正確に確認でき、これによって良質なオブジェクトの影表示が可能な静的影生成方法及び静的影生成システムを提供することを目的とする。

【0009】

また、本発明は、従来の影生成方式で考慮し得なかった反射光線によるオブジェクトの影を具現することで、実際の影に近いオブジェクトの影を生成できる静的影生成方法及び静的影生成システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記の目的を達成するために、本発明の1つの側面に係る静的影生成方法は、第1光源からの光線を所定のオブジェクトに照射して形成されたオブジェクトの影を、3Dの仮想立方体に投影する段階と、前記仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する段階と、前記投影された影に対する前記仮想平面図における座標情報を生成する段階と、前記投影された影に対するレンダリング処理を実行して前記影を影イメージとして具現する段階と、特定の座標情報を有する仮想平面図の一地点において、前記具現された影イメージの暗さ程度を判断する段階と、前記判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別する段階と、前記識別された影イメージを対応する地点における可視影として決定し、前記決定された可視影を前記オブジェクトの影処理時に反映する段階と、を含むことを特徴とする。

【0011】

また、前記目的を達成するための本発明の他の側面に係る静的影生成システムは、所定のオブジェクトに光線を照射して形成されるオブジェクトの影を、3Dの仮想立方体に投影する第1光源と、前記仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する図分解手段と、前記投影された影に対する前記仮想平面図における座標情報を生成する座標認知手段と、前記投影された影に対するレンダリング処理を実行する前記影を影イメージとして具現するグラフィック処理手段と、特定の座標情報を有する仮想平面図の一地点において、前記具現された影イメージの暗さ程度を判断し、前記判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別する照度測定手段と、前記識別された影イメージを対応する地点における可視影として決定し、前記決定された可視影を前記オブジェクトの影処理時に反映する影決定手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、オブジェクトの影に対するレンダリング処理をグラフィック処理専用として用いられるグラフィック処理手段によって実行することで、イメージ具現速度を著しく向上させることが可能となる。

【0013】

また、本発明によれば、3Dの仮想立方体を2Dの仮想平面図で展開した後、仮想立方体に映った影の密度を正確に確認できるので、良質なオブジェクトの影表示を可能にする。

【0014】

また、本発明によれば、従来の影生成方式では考慮していなかった反射光線によるオブジェクトの影を具現するため、実際の影に近いオブジェクトの影を生成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の態様】

【0015】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の静的影生成方法及び静的影生成システムについて詳細に説明する。

【0016】

以下の説明において仮想立方体とは、光源から照射される光線によって形成されたオブジェクトの像（影）が映される仮想のスクリーンであり、オブジェクトが実際の光源に露出される場合に形成される影の形態をモデリングするための手段を意味する。すなわち、仮想立方体は、光線を受けるオブジェクトの裏面に形成されるオブジェクトの影を取得する。仮想立方体の構造は特に限定しないが、本実施形態では六面体の形態を有する図形を例示して本発明の静的影生成システムを説明している。

【0017】

また、本実施形態におけるオブジェクトとは、影をレンダリングする物体（対象物）であって、例えば、ゲームにおいてゲーム画面に表示されるべき物体のうち、位置が継続的に又は一時的に固定される物体を指称するものである。例えば、ゲーム内のオブジェクトとしては、建物、木など位置が継続して固定される背景オブジェクト、プレイヤーキャラクタ、ノンプレイヤーキャラクタ（N P C）など、ゲーム進行によって位置が一時に固定されるキャラクタオブジェクトなどがある。

【0018】

そして、本発明の静的影生成システムは、イメージ具現に専用的に用いられるグラフィック処理手段によってオブジェクトの影に対するレンダリング処理を実行し、従来のように中央処理装置が影のレンダリング処理を行っていたことに起因する問題点を解消する。すなわち、本発明の静的影生成システム100は、影のレンダリング処理をデータローディングと関連した信号処理に適合した中央処理装置で実行せず、グラフィック処理手段で実行する。これによって、最適な状態で影のイメージ具現が成されるようにし、レンダリング速度を著しく向上させることが可能となる。以下、図1を参照して、本発明の静的影生成システムの具体的な構成について説明する。

【0019】

図1は、本発明の一実施形態に係る静的影生成システムを示した構成図である。

【0020】

本発明の静的影生成システム100は、第1光源110と、図分解手段120と、座標認知手段130と、グラフィック処理手段140と、照度測定手段150と、影決定手段160とを含んで構成される。

【0021】

なお、説明の便宜上、第1光源110から照射される光線によって形成されるオブジェクトの像を「影」と表記し、この「影」をグラフィック処理手段140によってレンダリング処理された結果物を「影イメージ」と表記する。

【0022】

まず、第1光源110は、影をレンダリングするオブジェクトに選定されたルクス（1 u x）の光線を照射させる装置である。例えば、光源の物理的サイズを無視する点光源形態の発光装置などを用いることができる。すなわち、第1光源は、内部に含まれる光発振装置を用いて自動的に光線を発振させ、発振した光線をオブジェクトに照射することでオブジェクトの影が形成される環境を提供する手段である。第1光源110とオブジェクトとの間の距離については特に限定しないが、光源の明るさがオブジェクトとの間の距離の二乗に反比例するという物理法則を考慮した上で、本システムの運営者によって任意に設定可能である。

【0023】

したがって、本実施形態では、第1光源110の光線をオブジェクトに照射することで、光線に反応して実際に形成されるオブジェクトの影をモデリングすると同時に、グラフィック処理手段による影のレンダリング処理の際に、モデリングされた影の形態に応じて実物と最も類似するようにレンダリング処理が実行される。

【0024】

すなわち、第1光源110は、オブジェクトに光線を照射して形成されるオブジェクトの影を、3Dの仮想立方体に投影する役割を担う。上述したように、仮想立方体は、オブジェクトの影を一時に格納（取得、catch）する六面体のスクリーンであり、例えば、光線の照射角度、光源とオブジェクトとの間の離隔距離、光源の強度に応じて相違した密度で仮想立方体の面にオブジェクトの影を投影する。

【0025】

図分解手段120は、体積を有する3次元の仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する役割をする。すなわち、図分解手段120は、投影された影をキャッチした仮想立方体を平面化して仮想平面図に展開することで、展開された仮想平面図で影が投影された地点を正確に識別する。

【0026】

また、影の投影地点を正確に判断するために、仮想立方体（又は仮想平面図）の各面は、多数のピクセルで区画され、それぞれのピクセルが座標で特定される。このため、影が投影される仮想立方体の位置（地点）を正確に識別できる。このようにピクセルに座標を付与する処理は、座標認知手段130で実行され、例えば、区画されたピクセルそれぞれに相異するピクセル識別子を対応させ、このピクセル識別子によって特定の1つのピクセルを識別できるようにすることができる。

【0027】

また、座標認知手段130は、投影された影の仮想平面図における座標情報を生成するが、対象となる影が投影されたピクセルに対してのみ座標情報を生成することで、座標認知手段130の信号処理量を最小化することができる。このように座標情報に基づいて、影が投影された仮想平面図（又は仮想立方体）における位置（地点）を識別できるようになり、さらには影が実際に表示されるオブジェクト後方の位置などの識別も可能となる。

【0028】

特に、座標認知手段130によって生成された座標情報には、影が投影されたピクセルそれぞれに対するポジション及び法線ベクトルが含まれ、影が投影された仮想平面図（仮想立方体）における位置（地点）及び影の投影方向を決定することができる。ここで、ポジションとは、影が投影されたものであって、識別されたピクセル内の位置（地点）指定と関連しており、例えば、各ピクセルに相違して対応するピクセル識別子で表記することができる。また、法線ベクトルとは、オブジェクトの影が投影される方向を指示するものであって、例えば、影が投影されたピクセル面に対して垂直方向として決定することができる。

【0029】

グラフィック処理手段140は、投影された影に対するレンダリング処理を実行し、仮想平面図に投影された影をグラフィック化して影イメージとして具現する。影に対するレンダリング処理において、グラフィック処理手段140は、仮想平面図（仮想立方体）に投影された影の密度に応じて具現される影イメージの暗さ程度を相違させ、これによって優れた質感を有する影イメージの具現を可能とする。なお、暗さ程度が所定の基準を満していない場合、後述する照度測定手段150において、暗さ程度の基準を満していない影イメージを除去し、実際のオブジェクトの影として表示しないようにしている。

【0030】

つまり、グラフィック処理手段140による影のレンダリング処理は、仮想平面図（又は仮想立方体）に投影された影に対する仮レンダリング過程である。その後、静的影生成システム100は、レンダリングされた多数の影イメージのうち、実際のオブジェクトの影（可視影）として表示する程度の品質が優れた影イメージを仮にレンダリングされた影イメージの中から選択する。つまり、グラフィック処理手段140は、仮想平面に投影された影に対してレンダリングを行うが、本発明では、レンダリングされた影イメージ全てが表示されるのではなく、レンダリングされた影イメージの中から実際のオブジェクトの影（可視影）として表示する影イメージをさらに選択する。このため、グラフィック処理手段140による影のレンダリング処理は、仮のレンダリング処理として位置付けられる

。【0031】

このようにレンダリングされた影イメージの中から品質の優れた影イメージを選択するために、照度測定手段150は、特定の座標情報を有する仮想平面図の位置（地点）において、仮にレンダリングされた影イメージの暗さ程度を判断し、所定の基準を満たし得る暗さ程度の影イメージを識別する。すなわち、照度測定手段150は、影の密度が高いピクセルに対してレンダリング処理された影イメージのみを識別して選択し、密度が基準よりも低いピクセルに対してレンダリング処理された影イメージは除去する。ここで、所定の基準とは、本システムの運営者によって任意に設定が可能であり、例えば、影イメージを具現する場合に、影の形態が明らかであるとともに、任意の規定を満たす品質が維持されている程度の影イメージを選択して決定することができる。

【0032】

判断の結果、所定の基準を満たしていない場合には、照度測定手段150は、基準未満の暗さ程度を有する影イメージを除去し、実際のオブジェクトの影（可視影）として表示されないようにする。

【0033】

影決定手段160は、識別された影イメージを該当する地点における可視影として決める役割をする。可視影とは、イメージ具現サービスの提供を受ける利用者（観測者）に実質に示されるオブジェクトの影である。すなわち、影決定手段160は、品質が保証された影イメージのみを実際のオブジェクトの影として表示する。そして、影決定手段160は、投影された影がピクセルに含まれるか否かを確認し、その結果をオブジェクトの影レンダリング処理の実行時に反映することで、より良質なオブジェクトの影具現を可能にする。

【0034】

したがって、本発明によれば、オブジェクトの影に対するレンダリング処理をグラフィック処理専用に使用するグラフィック処理手段によって実行することで、影イメージの具現速度を著しく向上させることができる。さらに、本発明の静的影生成システム100は、3Dの仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開した後、仮想立方体に映った影の密度を正確に確認することができ、これによって良質なオブジェクトの影表示を可能にする。

【0035】

また、本発明の他の実施形態として、静的影生成システムは、光線を受けるオブジェクトの表面で反射する光線（反射光線）によって形成される影をレンダリング処理に反映することについて説明する。

【0036】

このため、静的影生成システム100は、反射光回帰手段170をさらに含み、当該反射光回帰手段170は、第1光源110の光線を反射したオブジェクトの一表面を第2光源として決め、決定された第2光源からの光線によって生成されるオブジェクトの影を仮想立方体に再投影する役割をする。ここで、第2光源とは、主体的に光線を生成せずに第1光源の光線を反射させる仮想の光線ソースを意味するものである。第2光源から放出（反射）した光線は、例えば、オブジェクトを取り囲む光遮断壁で戻されてして再びオブジェクトに照射することで、照射された反射光線によって形成された影を仮想立方体に再投影されるようにする環境を構築することができる。

【0037】

反射光回帰手段170によるオブジェクト表面での第2光源の決定又は反射光線のオブジェクト再照射過程は、第1光源110から射出した単一の光線がオブジェクトに照射されて消滅するまで繰り返される。

【0038】

このような反射光線による影の再投影は、従来の影生成方式ではレンダリング対象から除かれていたが、本実施形態ではこれを十分に反映することで、より実際に近い影のレンダリング処理を可能とする。

【0039】

以下、図2を参照して、オブジェクトの静的影のレンダリングについて詳しく説明する。

【0040】

図2は、本発明に係るオブジェクトの静的影をレンダリングする一例を説明するための図である。

【0041】

上述したように、静的影生成システム100は、オブジェクトの影に対するレンダリング処理時に、オブジェクトに光線を照射して形成された影を仮想立方体でキャッチし、キャッチされた影を参考にして実際に近いオブジェクトの影を具現する。

【0042】

まず、静的影生成システム100は、図2の(a)に示されるように、オブジェクトに光線を直接照射して形成される影を3Dの仮想立方体に投影する。オブジェクトの影は、仮想立方体の一部面又は全体面に渡って投影され、光線の照射角度、光源とオブジェクトとの間の離隔距離、光源の強度などに応じて影の密度が相違して投影される。

【0043】

図2の(a)では、オブジェクト「A」に光線が照射され、この光線照射によって形成されたオブジェクト「A」の影が仮想立方体の前面、右面、左面に渡って投影されていることを例示している。また、仮想立方体の各面は複数のピクセルで区画されており、一部のピクセルに投影された影が含まれる。

【0044】

また、静的影生成システム100は、影が投影された仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開させる。このとき、静的影生成システム100は、影が含まれるピクセルの各面におけるポジション及び影が投影される方向に関する法線ベクトルを演算し、これらを座標情報として生成する。これにより、静的影生成システム100は、展開された2Dの仮想平面図を用いて影が含まれるピクセルの位置(地点)を識別でき、この後のオブジェクトに対する可視影を表示する過程において、可視影を正確な位置に表示させることができる。

【0045】

図2の(b)では、展開された仮想平面図に影が投影されたピクセルを、ピクセル「右3/4、右4/4」、ピクセル「左3/4、左4/4」、ピクセル「前1/4から前4/4」として確認し、それぞれに対してポジション及び法線ベクトルを演算する。

【0046】

例えば、静的影生成システム100は、影を含むピクセルに対してポジションを「(右3/4)」として決め、法線ベクトルを「(16, -20, 8)」として決める。ここで、法線ベクトルは、一般的な法線ベクトルを求める公式に準じており、例えば、ピクセル「右3/4」内に設定された座標P(0, 0, 0)、Q(2, 4, 6)、R(-1, 2, 7)に対し、平面PQRの法線ベクトルは、ベクトルPQとベクトルPRに共通して垂直なベクトルとして演算する。すなわち、演算式において、ベクトルPQは「Q-P(=(2, 4, 6)-(0, 0, 0))」として(2, 4, 6)であり、ベクトルPRは「R-P(=(-1, 2, 7)-(0, 0, 0))」として(-1, 2, 7)である。したがって、平面PQRの法線ベクトルは、(ベクトルPQ)×(ベクトルPR)の演算、すなわち「(2, 4, 6)×(-1, 2, 7)=(16, -20, 8)」となる。

【0047】

これにより、本発明によれば、影が投影されたピクセルのポジション及び影が投影される方向である法線ベクトルを利用することで、オブジェクトの影が生成される実際の位置を正確に識別できる。

【0048】

この後、静的影生成システム100は、投影された影に対してレンダリング処理を実行して影イメージを具現し、密度が高い(暗さ程度が所定の基準を満たす)影イメージのみを選別して実際のオブジェクトの影として表示される可視影として決定する。

【0049】

図2の（b）では、静的影生成システム100がレンダリング処理された影イメージのうち、暗さ程度が十分であると判断されるピクセル「前1/4から前4/4」と連関した影イメージのみがオブジェクト「A」の可視影として決定されることを例示している。

【0050】

以下、本発明の実施形態に係る静的影生成システム100の処理フローについて詳しく説明する。

【0051】

図3は、本発明の一実施形態に係る静的影生成方法を具体的に示したフローチャートである。

【0052】

本発明の静的影生成方法は、上述した静的影生成システム100によって実行される。

【0053】

まず、静的影生成システム100は、第1光源110からの光線を所定のオブジェクトに照射して形成されたオブジェクトの影を、3Dの仮想立方体に投影する（段階S310）。本段階S310は、特定のオブジェクトの影が生成される形態をモデリングするための過程であって、静的影生成システム100は、第1光源110の光線によって生成された影が仮想立方体の表面に像が映るようにすることで、オブジェクトの影をキャッチ（一時保管）する。

【0054】

次に、静的影生成システム100は、仮想立方体を2Dの仮想平面図に展開する（段階S320）。本段階S320は、生成された影が投影された正確な位置を識別するために、体積を有する3次元の仮想立方体を2次元の仮想平面図に展開（分解）する過程である。

【0055】

次に、静的影生成システム100は、投影された影に対する仮想平面図における座標情報を生成する（段階S330）。本段階S330は、投影された影を含む仮想平面図のピクセル位置を識別し、該当するピクセルに含まれる影の投影方向を識別するために座標情報を生成する過程である。すなわち、静的影生成システム100は、ピクセルの位置を識別するためのポジション及び影の投影方向を識別するための法線ベクトルを座標情報として生成する。

【0056】

次に、静的影生成システム100は、投影された影に対するレンダリング処理を実行する（段階S340）。本段階S340は、イメージ具現処理に専用的に利用されるグラフィック処理手段によって影イメージを具現する過程であって、仮想平面図に投影された影の密度に応じて影イメージの暗さ程度が相違するイメージをレンダリングする。

【0057】

続いて、静的影生成システム100は、特定の座標情報を有する仮想平面図の地点において、レンダリングされた影イメージの暗さ程度を判断する（段階S350）。本段階S350は、仮想平面図に投影された影を参照してレンダリングされた影イメージの品質を選別する過程であって、投影された影の密度が高いこと（暗さ程度が所定の基準を満たす影であること）に基づいて、レンダリングされた影のイメージの中から優れた品質を維持している影イメージを選択する。

【0058】

すなわち、静的影生成システム100は、判断の結果、所定の基準を満たす暗さ程度の影イメージを識別し（段階S352）、所定の基準を満たしていない暗さ程度を維持する影イメージを除去（段階S354）することで、品質が優れた影のみが選別される。

【0059】

この後、静的影生成システム100は、識別された影イメージを該当する地点における可視影として決定する（段階S360）。本段階S360は、良質であると判断される影

イメージを選別して利用者（観測者）に実際に示されるオブジェクトの影として表示する過程であって、影イメージと連関した座標情報を用いることで、利用者が見る可視面（例えば、オブジェクトの後方向の面）に決定された可視影が表示される。

【0060】

したがって、本発明によれば、光線によって生成されるオブジェクトの影をモデルとして影に対するレンダリングを実行することで、実際の影の形状と最適に類似した影がイメージ具現される。また、本発明によれば、従来に中央処理装置が遂行していた影のレンダリング処理を、イメージ具現に専用的に使用されるグラフィック処理手段によって最適な環境で実行されるようにすることで、イメージ具現速度を著しく向上させることができる。

【0061】

さらに、本発明によれば、仮想立方体の面を区画するピクセルに影が投影されるか否かを確認し、その確認結果をオブジェクトの影のレンダリング処理時に反映することで、正確な地点における良質な影のイメージ具現を可能にする。

【0062】

また、本発明の他の実施形態として、静的影生成システム100は、光線を反射するオブジェクトの一表面を第2光源とし決め、第2光源から放出された光線（反射光線）によって生成されるオブジェクトの影を仮想立方体に再投影することができる。これにより、従来の影生成方式では考慮し得なかった反射光線によるオブジェクトの影を具現することで、実際の影に近いオブジェクトの影を生成できるようになる。

【0063】

本発明に係る実施形態は、コンピュータにより具現される多様な動作を実行するためのプログラム命令を含むコンピュータ読取可能な媒体を含む。当該記録媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などを単独又は組み合わせて含むこともできる。前記媒体及びプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計されて構成されたものでもよく、コンピュータソフトウェア分野の技術を有する当業者にとって公知であり使用可能なものであってもよい。コンピュータ読取可能な記録媒体の例としては、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク及び磁気テープのような磁気媒体、CD-ROM、DVDのような光記録媒体、フロ普ティカルディスクのような磁気-光媒体、及びROM、RAM、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を保存して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。また、上記記録媒体は、プログラム命令、データ構造などを保存する信号を送信する搬送波を含む光又は金属線、導波管などの送信媒体でもある。プログラム命令の例としては、コンパイラによって生成されるもののような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行される高級言語コードを含む。

【0064】

図4は、本発明に係る静的影生成方法を実行するのに採用される汎用コンピュータ装置の内部ブロック図である。

【0065】

コンピュータ装置400は、主記憶装置（一般的には、Random Access Memory又はRAM420）及び主記憶装置（一般的には、Read Only Memory又はROM430）を含む記憶装置と連結される1つ以上のプロセッサ410（中央処理装置又はCPUとも呼ばれる）を含む。本技術分野において広く知られているように、ROM430は、データ及び命令を单一方向にCPUに送信する役割をし、RAM420は通常、データ及び命令を双方向的な方法で送信するのに用いられる。これら主記憶装置は、両方とも前記したコンピュータ読み取り可能な媒体のあらゆる好適な形態を含むことができる。大容量記憶装置440は、プログラム、データなどを記憶するのに用いられ、通常、主記憶装置よりも速度が遅いハードディスクなどの補助記憶装置である。CD-ROM460などの特定の大容量記憶装置が單一方向にCPUにデータを送ることもある。プロセッサ410は、ビデオモニタ、トラックボール、マウス、キーボード、マ

イクロフォン、タッチスクリーン型ディスプレイ、カード読み取り機、磁気又は紙テープ読み取り機、音声又は筆記認識機、ジョイスティック、又は他のコンピュータなどの他の公知の入出力装置のような1つ以上の入出力装置を含むインターフェイス450と連結される。また、プロセッサ410は、ネットワークインターフェイス470に一般的に示されるようなネットワーク接続を用いてコンピュータ又は無線通信ネットワークに接続されてもよい。このようなネットワーク接続を介して、前記した方法の手順を実行することにより、CPUが前記ネットワークから情報の入力を受けたり、前記ネットワークに情報を出力したりすることが意図される。前記した装置及び道具は、コンピュータハードウェア及びソフトウェア技術分野の当業者にとって周知である。

【0066】

上述したように、本発明を好ましい実施形態に則して説明したが、本発明の技術分野において熟練した当業者にとっては、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想及びその領域から逸脱しない範囲内で、本発明を多様に修正及び変更させることができることを理解することができるであろう。すなわち、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲に基づいて定められ、発明を実施するための最良の形態により制限されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の一実施形態に係る静的影生成システムを示した構成図である。

【図2】本発明に係るオブジェクトの静的影をレンダリングする一例を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る静的影生成方法を具体的に示したフローチャートである。

【図4】本発明に係る静的影生成方法を実行するのに採用される汎用コンピュータ装置の内部ブロック図である。

【符号の説明】

【0068】

100：静的影生成システム

110：第1光源

120：図分解手段

130：座標認知手段

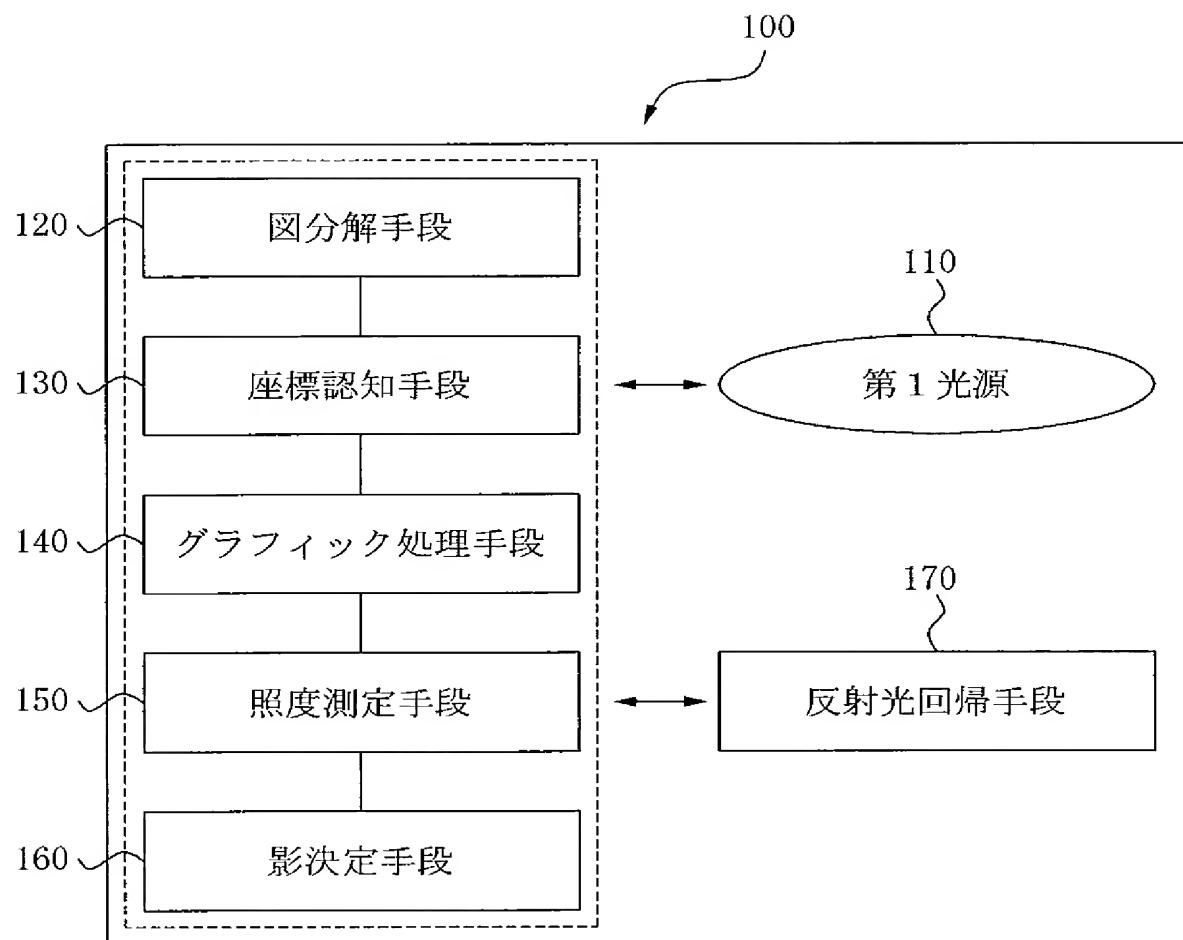
140：グラフィック処理手段

150：照度測定手段

160：影決定手段

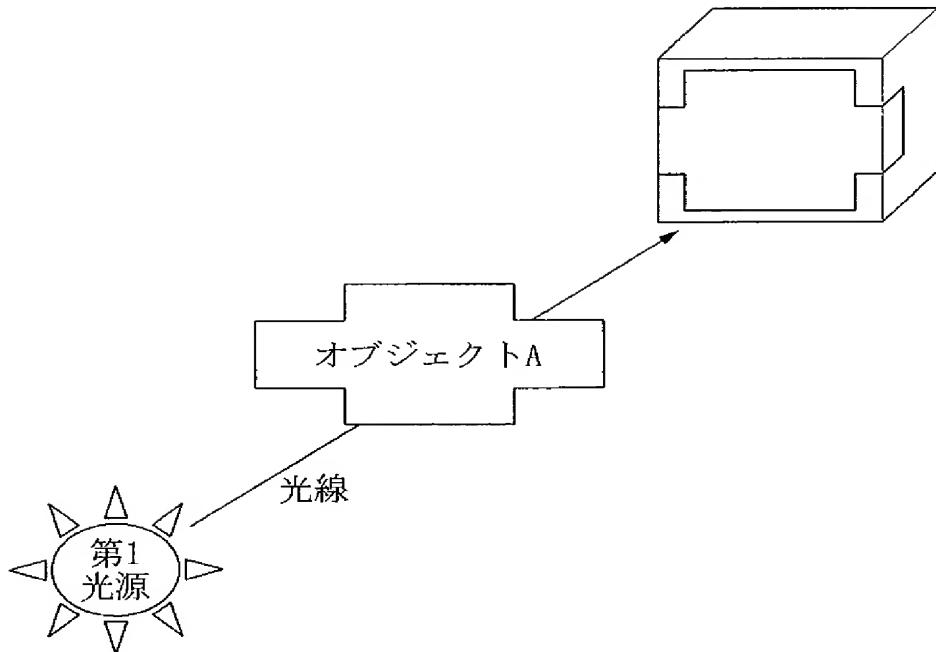
170：反射光回帰手段

【図1】

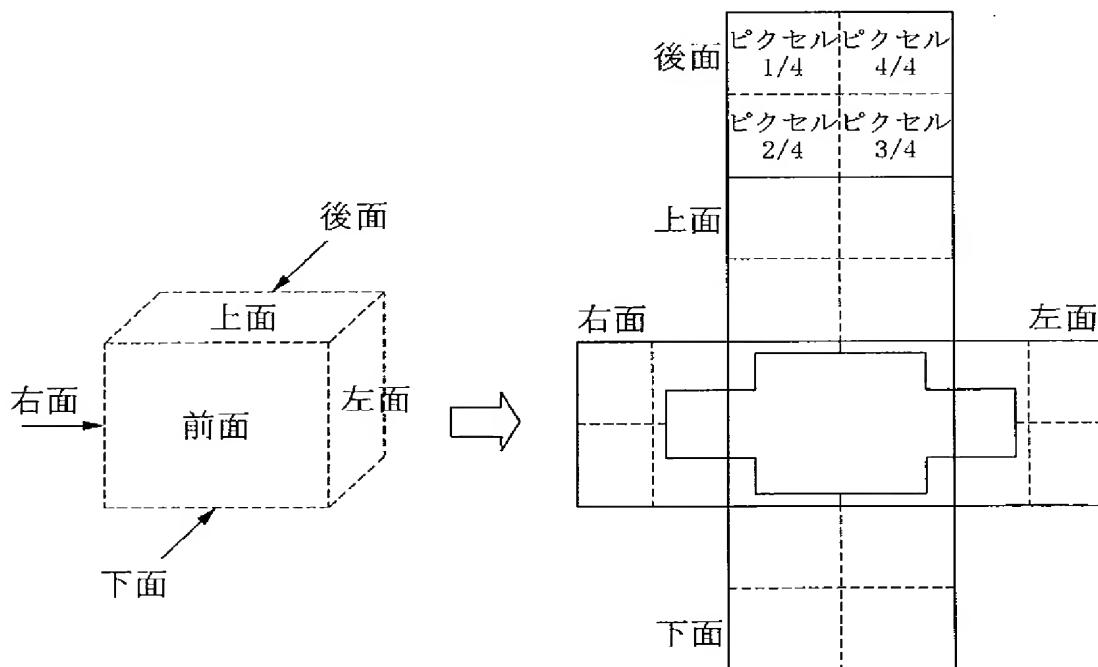


【図2】

(a)

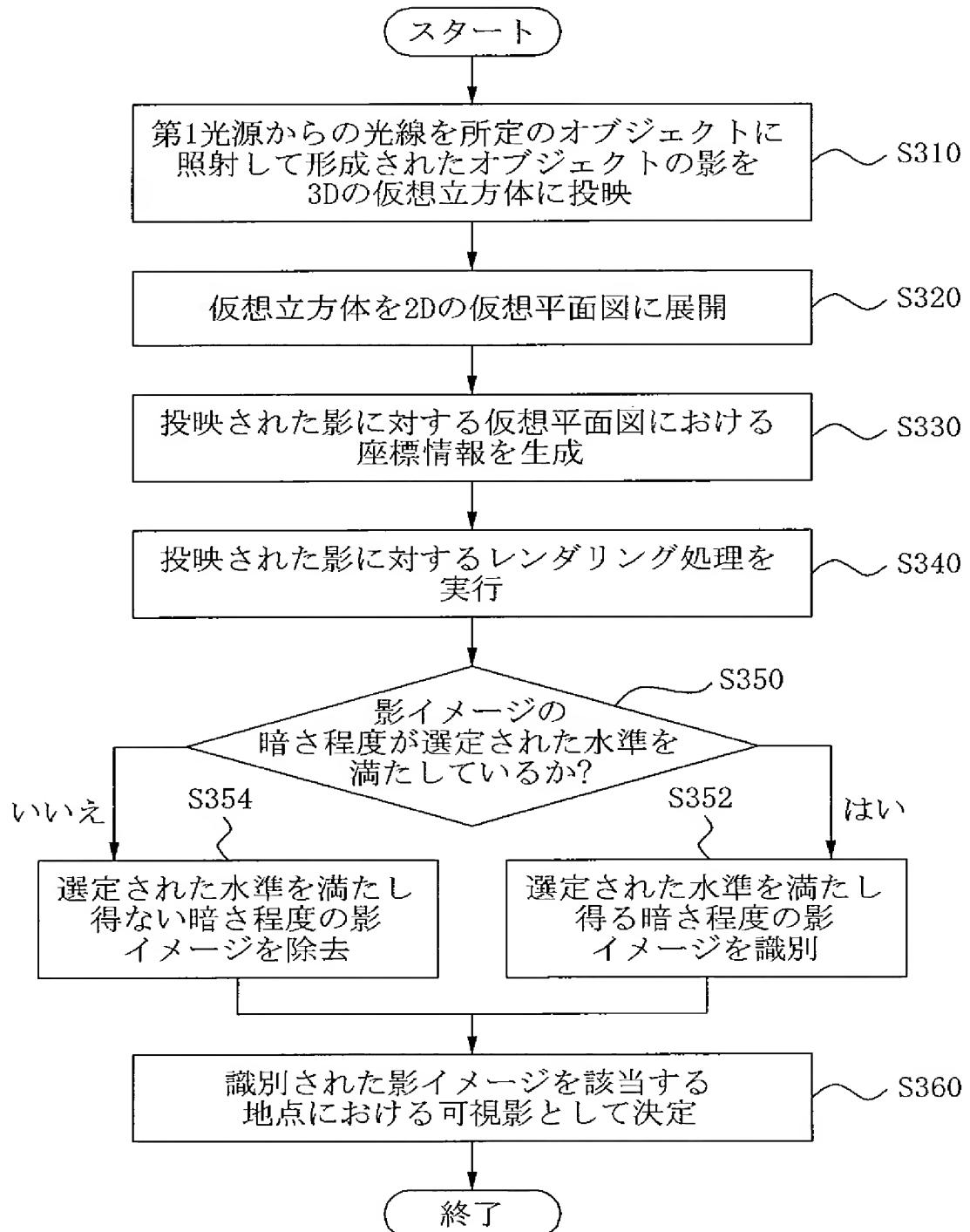


(b)



座標情報: “(右面-3/4), (16, -20, 8)”

【図3】



【図4】

